

No English title available.Patent Number: DE19938614

Publication date: 2001-02-22

Inventor(s): RIEHL GUENTHER (DE); ROCKLAGE GERTA (DE); WEIGOLD THOMAS (DE); HEIDRICH TORSTEN (DE); PFETZER JOHANNES (DE); SCHMITZ MATTHIAS (DE)

Applicant(s): BOSCH GMBH ROBERT (DE)

Requested Patent: DE19938614

Application Number: DE19991038614 19990814

Priority Number (s): DE19991038614 19990814

IPC Classification: F01P3/20

EC Classification: F01P3/02, F01P7/16DEquivalents: BR0006998, EP1121515 (WO0112963), JP2003507617T, WO0112963**Abstract**

A cooling circuit for a combustion engine comprises two parallel coolant channels (4, 5) and a distributor (14) for dividing a flow of coolant among the parallel channels (4, 5).

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 199 38 614 A 1

⑯ Int. Cl. 7:
F 01 P 3/20

DE 199 38 614 A 1

⑯ Aktenzeichen: 199 38 614.5
⑯ Anmeldetag: 14. 8. 1999
⑯ Offenlegungstag: 22. 2. 2001

⑦ Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑧ Vertreter:
Gleiss & Große, Patentanwaltskanzlei, 70469 Stuttgart

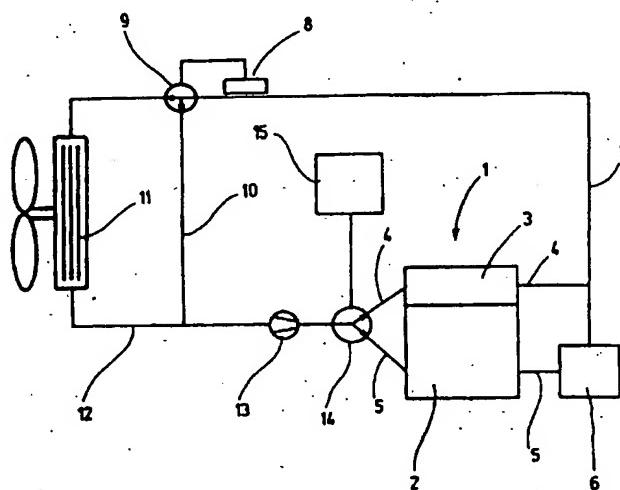
⑦ Erfinder:
Weigold, Thomas, 76532 Baden-Baden, DE; Pfetzer, Johannes, 77815 Bühl, DE; Riehl, Guenther, 77830 Bühlertal, DE; Schmitz, Matthias, 76534 Baden-Baden, DE; Rocklage, Gerta, 44797 Bochum, DE; Heidrich, Torsten, 71665 Vaihingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Kühkreislauf für einen Verbrennungsmotor

⑥ Ein Kühkreislauf für einen Verbrennungsmotor umfaßt zwei parallele Kühlmittelkanäle (4, 5) und einen Verteiler (14) zum Aufteilen eines Kühlmittelstroms auf die parallelen Kanäle (4, 5).



DE 199 38 614 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Kühlkreislauf für einen Verbrennungsmotor.

Die Kühlung eines Verbrennungsmotors in einem Kraftfahrzeug erfolgt über ein Kühlmedium, das in einem Kühlkreislauf zirkuliert, der in herkömmlicher Weise durch den Verbrennungsmotor verlaufende Kanäle, einen Heizungswärmetauscher zum Beheizen einer Fahrgastzelle des Fahrzeugs, eine Pumpe und einen Kühler zum Abgeben der Abwärme des Verbrennungsmotors an die Umgebung umfaßt.

Das Kühlmedium tritt dabei zunächst in Kanäle des Motorblocks ein, durchströmt diesen in Längsrichtung, durchläuft anschließend einen Zylinderkopf des Verbrennungsmotors und gelangt anschließend zum Kühler. Über eine Zweigleitung kann ein Teil des durch den Motor fließenden Kühlmittelstroms abgegriffen und dem Heizungswärmetauscher zugeführt werden.

Der gesamte Volumenstrom des Kühlmittels ist bestimmt durch die Förderleistung der Pumpe und die Druckverluste in dem Kühlkreislauf. Die Aufteilung des Kühlmittelstroms am Ort der zum Heizungswärmetauscher führenden Verzweigung ist ebenfalls durch die Druckverluste festgelegt.

Die Leistung der einzelnen Komponenten des Kühlkreislaufs muß hier so bemessen werden, daß auch bei kritischen Bedingungen der Motor an der heißesten Stelle noch genügend Kühlung erfährt. Dies macht es bei den herkömmlichen über einen Keilriemen vom Verbrennungsmotor angetriebenen Kühlmittelpumpen erforderlich, den Kühlmediendumhsatz großzügig zu bemessen. Dies erfordert starke Pumpen mit großem Energieverbrauch. Um diesem Problem zu begegnen, ist in DE 37 02 028 C1 vorgeschlagen worden, die vom Verbrennungsmotor direkt angetriebene Pumpe durch eine elektrisch angetriebene Pumpe zu ersetzen, deren Förderleistung in Abhängigkeit von einem zeitlich veränderlichen Kühlleistungsbedarf regelbar ist. Auch bei einem solchen System ist es aber unerlässlich, einen starken Kühlmittelstrom durch den ganzen Motor zu pumpen, selbst wenn nur lokal die Gefahr einer Überhitzung besteht. Weniger heiße oder kühlungsbedürftige Teile des Motors werden so stärker gekühlt, als erforderlich, nur um zu verhindern, daß die am stärksten gefährdeten Teile des Motors überhitzten. Hier besteht offensichtlich noch Optimierungsbedarf.

Vorteile der Erfindung

Durch die vorliegende Erfindung wird ein Kühlkreislauf für einen Verbrennungsmotor geschaffen, der es erlaubt, die Kühlleistung in unterschiedlichen Bereichen des Motors an den tatsächlich bestehenden Kühlungsbedarf optimal anzupassen. Dadurch kann eine unter allen Betriebsbedingungen ausreichende Kühlung auch mit einer Pumpe mit verringriger Förderleistung garantiert werden. Da außerdem infolge der selektiven Kühlung insgesamt weniger Wärme abgeführt werden muß, kann der Kühler kleiner dimensioniert werden. So werden Platz und Kosten gespart, und der Energieverbrauch eines mit dem Kühlkreislauf ausgestatteten Fahrzeugs wird vermindert.

Der Vorteil wird erreicht mit Hilfe eines Verteilers zum Aufteilen des Kühlmittelstroms auf eine Mehrzahl von parallelen Kanälen des Verbrennungsmotors. Dabei versorgen die einzelnen Kanäle vorzugsweise jeweils Bereiche des Motors mit unterschiedlichem Kühlungsbedarf. So kann einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung zufolge zum Beispiel die Kühlmittelversorgung "vertikal" dadurch diffe-

renziert werden, daß jeweils ein Kanal im Motorblock des Verbrennungsmotors und ein zweiter Kanal in dessen Zylinderkopf angeordnet sind. Insbesondere aus tribologischen Gründen ist es zweckmäßig, den Motorblock auf einem höheren Temperaturniveau als den Zylinderkopfbereich zu halten. In letzterem ist aus verbrennungstechnischen Gründen und wegen der schmalen Materialstege eine niedrigere Temperatur erforderlich.

Mit Hilfe des erfundungsgemäßen Verteilers kann aber auch eine "horizontale" Differenzierung erreicht werden, indem den inneren und äußeren Zylindern des Motors verschiedene parallele Kühlmittelkanäle zugeordnet werden, wobei die innenliegenden, stärker wärmebelasteten Zylinder mit mehr Kühlmittel versorgt werden als die äußeren.

Das Verhältnis der Verteilung von Kühlmittel auf die verschiedenen Kanäle durch den Verteiler kann durch dessen Konstruktion fest vorgegeben sein, wobei die Verteilungsverhältnisse vom Konstrukteur des Verbrennungsmotors zweckmäßigerweise entsprechend einem für die verschiedenen Bereiche des Motors prognostizierten Kühlungsbedarf festgelegt werden.

Bevorzugt ist, daß der Verteiler im Betrieb des Verbrennungsmotors einstellbar ist, insbesondere daß eine Steuereinrichtung den Verteiler jeweils entsprechend einer gewünschten Temperaturverteilung im Verbrennungsmotor einstellt. Der Verteiler kann als Mischer ausgebildet sein, das heißt sein Gesamtdurchlaßquerschnitt ist unabhängig vom eingestellten Verteilungsverhältnis im wesentlichen konstant, und lediglich der Anteil der angeschlossenen parallelen Kanäle an dem Durchlaßquerschnitt variiert mit dem Verteilungsverhältnis; er kann aber auch in einem von zwei parallelen Kanälen ein Drosselventil umfassen, dessen Durchlaßquerschnitt einstellbar ist, um eine gewünschte Verteilung zwischen den zwei Kanälen einzustellen.

35

Figür

Die beigefügte Figur zeigt schematisch einen erfundungsgemäßen Kühlkreislauf.

40

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Figur zeigt in Form eines Blockdiagramms ein Ausführungsbeispiel für einen erfundungsgemäßen Kühlkreislauf. Der Kühlkreislauf umfaßt zwei Kühlkanäle 4, 5, die parallel zueinander jeweils durch einen Motorblock 2 beziehungsweise einen Zylinderkopf 3 eines Verbrennungsmotors 1 verlaufen. Die Parallelität der Kühlkanäle 4, 5 ist dabei selbstverständlich nicht im engen geometrischen Sinne zu sehen, als parallel verstanden werden die Kanäle hier, wenn sie von einem gemeinsamen Ausgangspunkt ausgehen und sich an einem gemeinsamen Punkt wieder treffen und jeweils einen Teil des Gesamtkühlmittelstroms führen.

Nach seinem Austritt aus dem Motorblock 2 verläuft der Kühlkanal 5 durch einen Heizungswärmetauscher 6, wo ihm Wärme zur Beheizung der Fahrgastzelle eines Fahrzeugs entzogen werden kann, in das der Kühlkreislauf eingebaut ist. Der Heizungswärmetauscher ist im Kühlkanal 5 angeordnet, da dessen Nachlauftemperatur in der Regel höher und sein Durchsatz größer ist als der des Kühlkanals 4 des Zylinderkopfs.

Am Ausgang des Heizungswärmetauschers 6 vereinigen die zwei Kühlkanäle 4, 5 zu einer "heißen Leitung" 7, die zu einem durch einen Thermostaten 8 geregelten Mischer 9 führt. Der Mischer 9 teilt den heißen Kühlwasserstrom in einen ersten Teilstrom, der zum Kühler 11 geführt wird, und einen zweiten Teilstrom auf, der über eine zum Kühler 11 parallele Bypassleitung 10 geführt wird und sich mit dem er-

BEST AVAILABLE COPY

sten Teilstrom wiedervereinigt, nachdem dieser den Kühler 11 durchlaufen hat.

Ein Thermostat 8 überwacht die Temperatur des Kühlwassers in der heißen Leitung 7 und regelt das Aufteilungsverhältnis des Mischers 9 und damit die Kühlleistung des Kühlers 11 so, daß eine vorgegebene Solltemperatur nicht überschritten wird. Eine "kalte Leitung" 12 führt vom Kühler 11 beziehungsweise dem Bypass 10 zu einer elektrisch betriebenen Kühlmittelpumpe 13.

Ausgehend von der Pumpe 13 durchläuft das Kühlwasser 10 einen Verteiler 14, der es auf die zwei Kühlkanäle 4, 5 aufteilt. Das Aufteilungsverhältnis im Verteiler 14 ist steuerbar, ein Steuersignal zu diesem Zweck wird von einer Steuereinheit 15 geliefert, die die Temperatur des Motors 1 überwacht, und die auch die Förderleistung der Pumpe 13 regelt. Bei dieser Steuereinheit 15 kann es sich um eine speziell für diesen Zweck vorgesehene Schaltung handeln, die mit (in der Figur nicht dargestellten) Temperatursensoren zum Erfassen von Temperaturen des Motorblocks und des Zylinderkopfs oder des jeweils daraus austretenden Kühlwassers verbunden ist und die das Verteilungsverhältnis des Verteilers 14 so einstellt, daß keine dieser Temperaturen ein vorgegebenes Maximum überschreitet, wobei das Maximum für den Zylinderkopf 3 niedriger vorgegeben ist als für den Motorblock 2. Selbstverständlich kann die Temperatur auch auf 25 anderem Wege erfaßt werden, zum Beispiel durch Messen einer mittleren Kühlwassertemperatur, so wie sie in herkömmlicher Weise bei Kraftfahrzeugen erfaßt und am Armaturenbrett angezeigt wird, und Messen der Temperatur des Zylinderkopfs 3. Entscheidend ist lediglich, daß mehrere Temperaturmeßwerte entsprechend der Zahl der Kühlkanäle vorliegen, die einen Rückschluß auf die Durchflußrate des Kühlwassers erlauben, die für jeden Kühlkanal erforderlich ist, um eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten. Auch die Messung der Öltemperatur des Verbrennungsmotors kommt in Betracht.

Die Steuereinheit 15 kann auch in ein herkömmliches Motorsteuergerät integriert sein, das diverse Regelungsaufgaben wie etwa die Einstellung des Luftkraftstoffgemisches, für den Verbrennungsmotor übernimmt und zu diesem 40 Zweck mit Temperatursensoren verbunden ist. Um die Steuereinheit in einem solchen Steuergerät zu implementieren, kann es ausreichen, dieses mit einem zusätzlichen Port für die Steuerung des Verteilers auszustatten und ein von dem Steuergerät ausgeführtes Programm um diejenigen Schritte 45 zu erweitern, die zum Berechnen eines Verteilungsverhältnisses des Verteilers 14 anhand der Temperaturmeßwerte erforderlich sind.

Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf den Fall von zwei Kühlkanälen beschränkt. Je nachdem, wie differenziert die Regelung der Motorkühlung sein soll, kann die Zahl der Kanäle nach Bedarf erhöht werden.

Patentansprüche

55

1. Kühlkreislauf für einen Verbrennungsmotor (1) mit einem ersten Kühlmittelkanal (4), dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein zweiter Kühlmittelkanal (5) parallel mit dem ersten Kanal (4) verbunden angeordnet ist, und daß ein Verteiler (14) zum Aufteilen eines Kühlmittelstroms auf die parallelen Kanäle (4, 5) im Kühlkreislauf angeordnet ist.
2. Kühlkreislauf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Kanal (4) im Zylinderkopf (3) des Verbrennungsmotors (1) der zweite Kanal (5) im Motorblock (2) angeordnet ist.
3. Kühlkreislauf nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß inneren und äußeren Zylindern des

Verbrennungsmotors verschiedene parallele Kühlkanäle zugeordnet sind.

4. Kühlkreislauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wärmetauscher (6) zum Beheizen einer Fahrgastzelle in einem (5) der parallelen Kanäle in Reihe angeordnet ist.
5. Kühlkreislauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verteiler (14) einstellbar ist.
6. Kühlkreislauf nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch eine Steuereinheit (15), die den Verteiler (14) so einstellt, daß eine höhere Temperatur im Motorblock (2) als im Zylinderkopf (3) erhalten wird.
7. Kühlkreislauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er eine elektrisch betriebene Kühlmittelpumpe (13) umfaßt.
8. Kühlkreislauf nach Anspruch 5 und Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchsatz der Kühlmittelpumpe (13) von der Steuereinheit (15) gesteuert ist.
9. Kühlkreislauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verteiler (14) als Mischer ausgebildet ist.
10. Kühlkreislauf nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Verteiler (14) wenigstens ein in einem der parallelen Kanäle (4, 5) angeordnetes Drosselventil umfaßt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

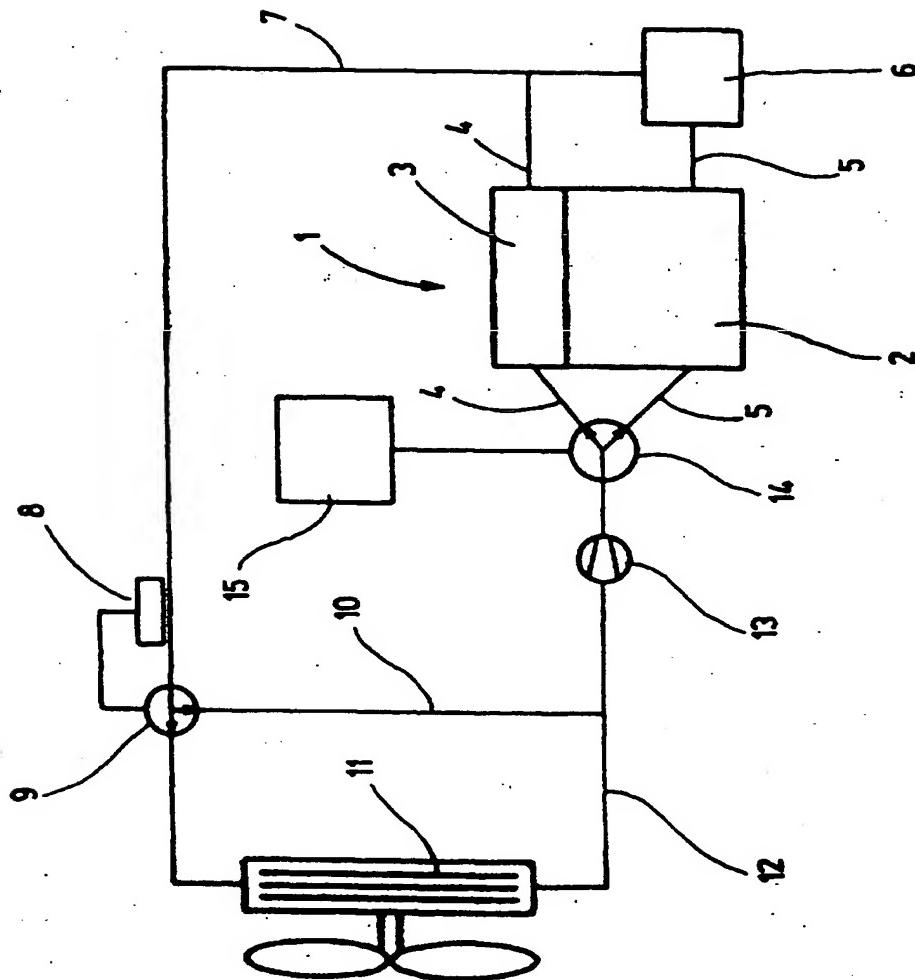


Fig.

BEST AVAILABLE COPY

002 068/407